



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89478 (13) C2
(51) МПК (2009)
B23B 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАСТОСУВАННЯ РІЗЦЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ГВИНТОВИХ ПОВЕРХОНЬ ЯК ПРОХІДНОГО РІЗЦЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ОПУКЛИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) а200602822

(22) 16.03.2006

(24) 10.02.2010

(46) 10.02.2010, Бюл.№ 3, 2010 р.

(72) СКОЧКО ЄВГЕН ВІКТОРОВИЧ

(73) ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 564102, 05.07.1977

SU 356051, 23.10.1972

(57) Застосування різця для обробки гвинтових поверхонь, що має прямолінійну нахилену до основної площини різальну кромку, гвинтові передню та задню поверхні, як прохідного різця для обробки опуклих поверхонь деталей.

Винахід стосується машинобудування, а саме різальних інструментів.

Відомий різець для обробки (точіння) опуклих циліндричних поверхонь деталей, що має одну нахилену в бік поздовжньої подачі прямолінійну різальну кромку [1]. Ця прямолінійна різальна кромка створена на перетині плоских передньої та задньої поверхонь різця. В процесі обробки циліндричних поверхонь деталей різальна кромка має безвершинний дотик до оброблюваної поверхні та заготовки і характеризується вільним косокутним різанням.

Якщо при обробці поверхонь деталей звичайними стандартними вершинними різцями ортогонального (тобто не косокутного) невірного різання точка відриву краю стружки знаходиться над передньою поверхнею різця [2], що призводить до створення нестабільної пластичної "надбавки" на гребінці мікронерівностей обробленої поверхні, тобто викликає погіршення її шорсткості, то при обробці відомим безвершинним різцем косокутного різання такої "надбавки" не виникає внаслідок вільного відведення всього перерізу стружки, що зрізається, від обробленої поверхні деталі. Менше зношування профілюючої ділянки відомого різця відносно стандартних вершинних різців також свідчить про подовження в часі якості оброблених поверхонь деталей, не погіршеної додатковими пластичними процесами.

Загальними суттєвими ознаками відомого [1] і запропонованого різців є прохідний різець для обробки опуклих поверхонь деталей, що має одну нахилену прямолінійну різальну кромку.

Проте, недоліком відомого різця є малий опір виникненню та розвитку коливач в умовах малої товщини і значної ширини зрізу, що призводить до створення суттєвих амплітуд коливач при обробці

деталей. Результатом такої обробки є погіршення якості оброблених поверхонь - створення на ній глибоких і широких лунок. Причиною створення малого опору розвитку коливач є несприятливий розподіл величин передніх і задніх робочих кінематичних кутів [3] вздовж різальної кромки. Так для профілюючої ділянки прямолінійної різальної кромки створюються великі робочі кінематичні задні кути і малі передні кути, а для всієї головної різальної кромки - навпаки. Такий стан виникає внаслідок, з одного боку, виконання головної різальної кромки вище профілюючої ділянки [1], коли виникає поворот площини різання і основної координатної площини [4], а, з другого боку, виконання плоских (тобто незмінних) форм передньої і задньої поверхонь відомого різця.

А тому для вирівнювання величин робочих кінематичних передніх та задніх кутів вздовж різальної кромки чи свідомого їх коригування, потрібно виконувати передні і задні поверхні безвершинного різця гвинтовими, узгодженими за формою з поверхнею різання на заготівці деталі.

Таким є різець для обробки гвинтових поверхонь деталей [5]. Він має одну нахилену прямолінійну різальну кромку. Довжина прямолінійної різальної кромки перевищує діаметр деталі так, що її краї знаходяться за межами зони різання та обробленої поверхні деталі, тобто він є безвершинним. У зв'язку з поворотом координатних площин для точок різальної кромки, що знаходяться вище і нижче осі деталі [4], а також у зв'язку з гвинтовою формою поверхні деталі з метою вирівнювання величин передніх і задніх кутів, передню і задню поверхні відомого різця виконано гвинтовими. Причому для обробки прямих гвинтових поверхонь деталі використовуються різці з лівими гвинтовими передньою і задньою поверхнями, а для обробки

(13) C2

(11) 89478

(19) UA

лівих поверхонь - праві гвинтові поверхні різця. Завдяки таким узгодженим напрямкам гвинтових поверхонь різця та деталі, відомий різець характеризується постійними (однаковими) величинами передніх і задніх кутів на краях різальної кромки. Це дає змогу попередити розвиток коливань, наслідком чого стає поліпшення якості обробленої поверхні деталі.

Задачею винаходу є досягнення подібного ефекту - поліпшення якості оброблених поверхонь - в конструкціях прохідних різців, призначених для обробки опуклих поверхонь деталей (циліндричних, конічних, сферичних тощо).

У винаході пропонується застосування різця для обробки гвинтових нахилу ар основна) площини поверхонь, що має прямолінійну нахилу до основної площини різальної кромки, гвинтові передню та задню поверхні, як прохідного різця для обробки опуклих поверхонь деталей.

Подолання коливань при різанні за рахунок вирівнювання робочих кінематичних величин передніх і задніх кутів вздовж різальної кромки такого прохідного різця разом з примусовим відхиленням стружки від обробленої поверхні дає змогу поліпшити якість оброблених опуклих поверхонь деталей.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями. Перелік креслень:

- на Фіг.1 показаний вигляд спереду різальної частини прохідного різця з правим нахилом прямолінійної різальної кромки в контакт з деталлю, що обробляється;
- на Фіг.2 показаний вигляд зліва на прохідний різець, який знаходиться в контакт з деталлю, що обробляється;
- на Фіг.3 - вигляд зверху на контакт різальної частини прохідного різця з деталлю;
- на Фіг.4 - переріз А-А Фіг.1;
- на Фіг.5 - переріз Б-Б Фіг.1;
- на Фіг.6 - вигляд спереду на різальну частину прохідного різця з лівим нахилом прямолінійної різальної кромки в контакт з деталлю, що обробляється;
- на Фіг.7 - вигляд зліва на прохідний різець, який знаходиться в контакт з деталлю, що обробляється;
- на Фіг.8 - вигляд зверху на контакт різальної частини прохідного різця з деталлю;
- на Фіг.9 - переріз В-В Фіг.6;
- на Фіг.10 - переріз Г-Г Фіг.6.

Прохідний різець для обробки опуклих поверхонь деталей (циліндричних, конічних, сферичних тощо) складається з різальної частини 1 та державки 2.

Різальна частина 1 має одну прямолінійну різальну кромку 3, яка створена на перетині лінійчатих гвинтової передньої поверхні 4 та гвинтової задньої поверхні 5. Тобто різальна кромка 3 співпадає з віссю обох лінійчатих гвинтових поверхонь 4 та 5 (Фіг.1-3, 6-8). Різальна кромка 3 є безвершинною, тобто вона не має перегину, її краї не різуть, а знаходяться за межами контакту з заготовкою та деталлю.

Різальна кромка 3 виконана нахиленою під кутом λ до осьової площини. Довжина активної час-

тини різальної кромки 3 за кресленнями на Фіг.1 та 2, 6 та 7 визначиться

$$L = \frac{\sqrt{D^2 - d^2}}{2 \sin \lambda}$$

де D - діаметр заготовки;

d - діаметр деталі;

λ - кут нахилу різальної кромки 3 до осьової площини.

Можливі два варіанти виконання різальної частини 1: з нахилом різальної кромки 3 вправо, тобто в бік, протилежний подачі (Фіг.1-3) та вліво, тобто в бік подачі (Фіг.6-8). При першому варіанті профілююча точка 6 активної частини різальної кромки 3 є найвищою (Фіг.1), а при другому варіанті - найнижчою (Фіг.6). В обох варіантах виконання прохідного різця крайня точка 7 головної (чорнової) ділянки активної частини різальної кромки 3 знаходиться з протилежних сторін: в першому варіанті вона найнижча (Фіг.1), в другому - найвища (Фіг.6).

Підвищенню вібростійкості процесу різання при обробці опуклих поверхонь деталей запропонованим прохідним різцем може сприяти зменшення величин передніх і задніх кутів для профілюючої ділянки - точки 6 різальної кромки 3 (Фіг.4 та 9). У зв'язку з найменшими величинами товщин зрізу профілюючими ділянками різальної кромки 3, коли вплив величини переднього кута на статичну складову сили різання незначний, а на динамічну складову - величезний, доцільно величини передніх кутів для цієї ділянки обирати найменшими, а найкраще - негативними (Фіг.4 та 9). Це можуть бути значення передніх кутів γ від 0 до -40° . Для протидії розвитку низькочастотних коливань доцільно величини задніх кутів для профілюючих ділянок з крайньою точкою 6 різальної кромки 3 обирати зменшеними до значень $\alpha \approx 4-6^\circ$ (Фіг.4 та 9).

Величини передніх кутів для головної ділянки різальної кромки 3 з крайньою точкою 7 потрібно обирати збільшеними (Фіг.5 та 10). Це призведе до зменшення сил різання та підвищення вібростійкості запропонованого прохідного різця. Це можуть бути значення передніх кутів γ 20-40° (в залежності від інструментального та оброблюваного матеріалів). Величини задніх кутів для цієї ділянки різальної кромки 3 з крайньою точкою 7 теж потрібно збільшувати до значень α 8-15° (Фіг.5 та 10), що призведе до підвищення стійкості різця, тобто часу збереження його різальних властивостей.

Для вирівнювання величин кінематичних передніх і задніх кутів вздовж різальної кромки 3 при нахилі, протилежному подачі та верхньому положенні її профілюючої ділянки - точки 6 (Фіг.1-3) передню та задню гвинтові поверхні потрібно виконувати лівими, а при нахилі різальної кромки 3 у бік подачі і нижньому положенні профілюючої ділянки - точки 6 (Фіг.6-8), передню і задню гвинтові поверхні потрібно виконувати правими.

Оскільки в точках 6 та 7 координатні основна поверхня та поверхня різання виявилися повернутими на 90° в одній точці відносно другої (див.

Фіг.4 та 5, 9 та 10), то крок P_n гвинтової передньої поверхні 4 можна визначити

$$P_n = L \cdot \frac{360^\circ}{90^\circ - \gamma_6 + \gamma_7}$$

де L - довжина активної частини різальної кромки 3;

γ_6 - передній кут прохідного різця в профілюючій точці 6 різальної кромки 3;

γ_7 - передній кут прохідного різця в точці 7 різальної кромки 3;

Крок P_3 задньої гвинтової поверхні 5 можна розрахувати

$$P_3 = L \cdot \frac{360^\circ}{90^\circ - \alpha_6 + \alpha_7}$$

де α_6 - задній кут прохідного різця в профілюючій точці 6 різальної кромки 3;

α_7 - задній кут прохідного різця в точці 7 різальної кромки 3.

Доцільне використання запропонованих прохідних різців з кутами нахилу різальної кромки 3 λ 20-70°, причому менші значення можна використовувати лише при малих глибинах різання, а великі - при обмежених подачах.

Геометрична складова висоти мікронерівностей при розрахунках шорсткості оброблених опуклих поверхонь деталей визначається за формулою

$$R_z = \frac{S^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \lambda}{4d}$$

де S - подача;

λ - кут нахилу різальної кромки в профілюючій точці 6 різальної кромки 3;

d - діаметр деталі.

Порівняння цієї геометричної складової мікронерівностей з аналогічною при обробці стандартними різцями визначає значну перевагу обробки запропонованим прохідним різцем, причому навіть при обробці з великою подачею (тобто з великою продуктивністю).

Відносно пластичної складової мікронерівностей можна відмітити, що вона значно менша, ніж при обробці стандартними вершинними різцями, внаслідок відхилення всієї ширини стружки від обробленої поверхні деталі згідно з варіантом правого нахилу прохідного різця у напрямку, протилежному подачі (Фіг.1-3).

Таким чином, при застосуванні різця для обробки гвинтових поверхонь, що має прямолінійну різальну кромку, гвинтові передню та задню поверхні як прохідного різця для обробки опуклих поверхонь деталей, суттєво поліпшується шорсткість і якість оброблених опуклих (циліндричних, конічних, сферичних тощо) поверхонь деталей.

Джерела інформації:

1. А.с. СССР №356051, кл. В 23 В 27/02. Резец / Г.С. Минасян. - Заявл. 22.02.64., Опубл. 23.10.72, бюл. №32.
2. Шевченко Н.А., Киппер Э.Е. Образование поперечных неровностей при несвободном резании пластических материалов // Станки и инструмент. - 1973. - №4. - С. 38-39.
3. ГОСТ 25762-83. Обработка резанием: Термины, определения и обозначение общих понятий. - М.: Государственный Комитет СССР по стандартам, 1983. - С. 12-13,22, черт. 9.
4. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов: Учебник для машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - С. 40-41, рис. 4.2; б, д.
5. А.с. СССР №564102, кл. В23В27/06. Резец / В.Г. Коротков. - Заявл. 09.12.75, Опубл. 05.07.77, бюл. №25.
6. Бармин Б.П. Вибрации и режимы резания. - М.: Машиностроение, 1972. - С. 49.

